

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭62-81789

⑫ Int. Cl. 1

H 05 K 1/11
H 01 L 23/12

識別記号

庁内整理番号

L-6679-5F
7738-5F

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月15日

審査請求 未請求 発明の数 3 (全7頁)

⑭ 発明の名称 配線基板およびその製造方法ならびにその配線基板を組み込んだ電子部品

⑮ 特願 昭60-221808

⑯ 出願 昭60(1985)10月7日

⑰ 発明者 武井 栄治 高崎市西横手町111番地 株式会社日立製作所高崎工場内

⑱ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑲ 代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

明細書

発明の名称 配線基板およびその製造方法ならびにその配線基板を組み込んだ電子部品

特許請求の範囲

1. 少なくとも主面に配線層を有する絶縁体からなる基板と、この基板の所望個所に貫通状態で挿入された導体ピン、とからなり、前記導体ピンは前記配線層と電気的に接続されていることを特徴とする配線基板。

2. 前記導体ピンは金属体からなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の配線基板。

3. 前記導体ピンはその周面に基板と噛み合う凸部およびまたは凹部が設けられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の配線基板。

4. 前記基板は複数枚の基板が重ね合わされた構造となっていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の配線基板。

5. 少なくとも主面に配線層が設けられた絶縁体からなる基板に導体ピンを貫通状態で挿入することによって配線基板を製造することを特徴とする

配線基板の製造方法。

6. 未焼成のセラミック基板に配線層を形成する工程と、このセラミック基板の所望個所に導体ピンを貫通状態に挿入する工程と、前記セラミック基板を焼成する工程と、によって配線基板を製造することを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の配線基板の製造方法。

7. 二枚の未焼成のセラミック基板間に中央にフランジを有する導体ピンを挟むとともに、フランジから突出する導体ピン部分をそれぞれの未焼成セラミック基板に貫通状態に挿入することを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の配線基板の製造方法。

8. 表裏面に導体層を有しつつ所望の表裏面の導体層は貫通した導体ピンで電気的に接続されてなる配線基板を有する電子部品であって、前記導体ピンは配線基板に挿入取付けされていることを特徴とする電子部品。

9. 前記導体ピンは金属体からなることを特徴とする特許請求の範囲第8項記載の電子部品。

10. 前記導体ピンはその周面に配線基板と噛み合う凹凸部が設けられていることを特徴とする特許請求の範囲第8項記載の電子部品。

発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は配線基板およびその製造方法ならびにその配線基板を組み込んだ電子部品に関する。

(背景技術)

混成集積回路装置(ハイブリッドIC)に組み込まれるセラミック基板(セラミック多層配線基板等)は、たとえば工業調査会発行「電子材料」1984年5月号、昭和59年5月1日発行、P77~P82に記載されているように、スクリーン印刷法によって製造されているが、より高歩留りな生産を図るためにには、より一層の技術の高度化が要請される。

一方、本出願人は表裏面に導体層を有するセラミック基板の製造方法として、あらかじめ基板の所望個所にレーザスクライバで孔を開けておき、その後、この基板をスクリーン印刷装置のテーブ

ル上に設置し、スクリーン印刷を施すとともに、基板の裏面側から真空吸引することによって、導体ペーストを前記孔の途中にまで充填し、さらに、この基板を反転させて再度真空を利用してスクリーン印刷を行うことによって基板表裏面の導体層を電気的に接続する方法を開発している。

しかし、この方法は、製品の品種が変わると基板における導通孔(スルーホール)の位置が変わることが多いため、スルーホール部分の真空吸引を行うように作られたテーブルを品種交換毎に交換してやる必要が生じ、多品種少量生産における生産性の向上を妨げていることが本発明者によつてあきらかとされた。

(発明の目的)

本発明の目的は基板表裏面の導体層の電気的接続が容易な工数の低い配線基板の製造技術を提供することにある。

本発明の他の目的は製造が容易な配線基板を有する電子部品を提供することにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な

特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

(発明の概要)

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、本発明の配線基板の製造方法によれば、未焼成のセラミック基板(グリーンシート)の所望個所にパンチで孔(スルーホール:導通孔とも称する。)を開けた後、この導通孔に導体ピンを挿入し、その後、スクリーン印刷法によって基板の表面に導体層を印刷し、さらに、このグリーンシートを焼成することによって配線基板を製造するため、工程が少なくなるとともに、スクリーン印刷時の基板の設定が容易となり、かつまたスクリーン印刷装置にあっては、各スルーホールパターンに対応するテーブルをそれぞれ設けておかなくともよく、単に、基板を真空吸着できるテーブルを用意しておくだけでよいことから、歩留り向上および生産性向上から、配線基板の製造コ

ストの軽減が達成できる。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例による配線基板の製造方法を示すフローチャート、第2図は同じくグリーンシートの平面図、第3図は同じく断面図、第4図は同じく金属ピン挿入がなされたグリーンシートの断面図、第5図は同じく導体印刷状態を示す模式的断面図、第6図は同じく導体印刷後のグリーンシートの平面図、第7図は同じく断面図、第8図は同じく底面図、第9図は同じくグリーンシートの一部を示す拡大平面図、第10図は同じく断面図、第11図は同じく焼成後のセラミック基板上にチップが実装された状態を示す一部の平面図、第12図はスルーホールに導体ペーストをスクリーン印刷によって充填する状態を示す断面図、第13図は同じく部分拡大図、第14図は本発明の他の実施例によるセラミック基板の断面図、第15図は同じく金属ピンを示す斜視図、第16図は本発明の他の実施例によるセラミック基板の平面図、第17図は同じく断面図である。

特開昭 62-81789 (3)

この実施例にあっては、表裏面にそれぞれ導体層が設けられたセラミック基板の製造方法について説明する。

セラミック基板は、第1図のフローチャートで示されるように、グリーンシート用意、スルーホール形成、金属ピン挿入、導体印刷、焼成の各工程を経て製造される。

第2図に示されるように、最初にアルミナ等のセラミックからなる未焼成のセラミック、すなわち、グリーンシート1が用意される。このグリーンシート1は、たとえば、0.6mm程度の厚さの板体である。一般に、セラミック配線基板(セラミック基板)は、その表裏面にトランジスタ、ダイオード、IC等の能動部品あるいは抵抗、ダイオード等の受動部品が搭載されるが、この実施例では、説明の便宜上、ICチップが搭載される例について説明する。また、この実施例では、グリーンシート1の正面にV字断面からなる二条のクラッキング用溝2が設けられていて、このクラッキング用溝2でグリーンシート1をクラックさ

ることによって、三枚のセラミック基板が製造されるようになっている。

前記グリーンシート1は、第2図の平面図および第3図の断面図に示されるように、パンチによって孔(導通孔：スルーホール)3が明けられる。その後、第4図に示されるように、前記スルーホール3には、一般に使用されている自動挿入装置によって導体ピン(金属ピン)4が挿入される。この金属ピン4は、たとえば、カーボンあるいは導電性の金属によって形成されている。また、前記金属ピン4の両端面はグリーンシート1の表裏面に露出する。

つぎに、第5図に示されるように、前記グリーンシート1はスクリーン印刷装置によって、その表面に導体層5が印刷される。すなわち、グリーンシート1は、スクリーン印刷装置のワークテーブル(テーブル)6上に載置される。このワークテーブル6は、上面中央に空間7を有するワークテーブル固定台8上に取付けられている。また、この空間7はワークテーブル固定台8に取付けら

れたパイプ9に連通している。このパイプ9は真空系に繋がれる。また、前記ワークテーブル6には基板吸着用真空孔10が設けられている。この基板吸着用真空孔10は前記空間7に連通状態にあることから、ワークテーブル6上にグリーンシート1を載置した後、真空系をON動作させることによってグリーンシート1をワークテーブル6に真空吸着力で固定するようになっている。

一方、前記ワークテーブル6上には、スクリーン印刷のマスク枠11が臨み、マスク枠11によって支持されたマスク12が臨んでいる。そこで、前記マスク12上に乗せられた導体ペースト13を、スキージ14によってグリーンシート1の正面に押し付けるようにして移動させながら印刷を行う。前記導体ペースト13は、たとえば、銀、バラジウム等からなっている。この印刷は二度行われ、グリーンシート1の表裏面に所望のパターンの導体層5が印刷される。導体層5の印刷パターンは、たとえば、第6図のグリーンシート1の平面図および第8図の底面図のようになる。そし

て、この印刷によるグリーンシート1の表裏面の導体層5は所望個所で、第7図および第10図に示されるように金属ピン4で電気的に接続される。なお、第6図および第8図にあっては、前記導体層5は黒色に彩色されている。また、導体層5の一部は、矩形のリード取付部15、第9図に示されるように、矩形枠からなるICチップ取付部16およびワイヤ接続部17を有している。

このようなグリーンシート1は焼成(焼結)され、第11図に示されるようなセラミック基板18となる。その後、このセラミック基板18のICチップ取付部16の枠内には銀ペーストが印刷等によって塗布され、この銀ペーストを利用してICチップ19が取付けられる。前記ICチップ19は銀ペーストのベーキングによる硬化によってセラミック基板18に固定される。また、ICチップ19の図示しない電極とワイヤ接続部17とはワイヤ20によって接続される。また、図示しないが、セラミック基板18のリード取付部15にはリードが取付けられるとともに、セラミック

ク基板18はパッケージされて電子部品となる。

以上のようなセラミック基板18の製造方法によれば、グリーンシート1のスルーホール3への金属ピン4の挿入、金属ピン4の挿入後のスクリーン印刷、焼成によってセラミック基板18が製造できるため、工程が少なく、生産性が高い。また、スルーホール3の形成は、焼結されたセラミック基板にレーザ光を照射して形成するレーザスクライバによる方法に比較して、本発明では柔らかいグリーンシート1の状態でパンチング(プレス)で形成できるため、面倒なレーザ光照射作業が不要となるとともに、作業時間が短くかつスルーホール形成も容易となるという特長もある。また、セラミック基板18の製造において品種変更があっても、ワークテーブル6の交換は必要ないため、段取時間の短縮が可能となる。

すなわち、第12図および第13図に示されるような真空を利用してスルーホール3に導体ペースト13を充填させるスクリーン印刷装置は、セラミック基板18をワークテーブル6に真空吸着

固定する基板吸着用真空孔10、空間7、パイプ9等の真空系以外に、セラミック基板18のスルーホール3に対応した位置に設けられたスルーホール吸着用真空孔21、空間22、パイプ23からなる導体充填用真空系を用意しなければならない。この装置は、セラミック基板18をワークテーブル6に設置する際は、スルーホール3とスルーホール吸着用真空孔21とのアライメント作業が必要となるばかりか、製作品種が異なると、スルーホールパターンに対応したスルーホール吸着用真空孔パターンを有するワークテーブル6を新たに用意しなければならず、部品点数が増大する難点があるとともに、ワークテーブル6の交換時間が多く掛かり、段取時間が多くなるというような問題があるが、本装置では、グリーンシート1を保持するだけの真空吸着系があればよく、スクリーン印刷装置の構造の簡素化が可能となる。また、真空利用による導体ペースト13の充填という装置は、スルーホール3に導体ペースト13が充分充填されないことによる通電不良が生じる場

合があるが、本発明では、金属ピン4をグリーンシート1のスルーホール3に挿入することから、グリーンシート1の表裏面の導体層5の導通は確実となる。また、この装置は、スルーホール3への真空利用による導体ペースト13の印刷時に、導体ペースト13が裏面に廻り込んだりするため、ワークテーブル6が汚染されるという問題も考えられるが、本発明ではこのような問題は生じない。
(効果)

(1) 本発明の配線基板の製造方法によれば、柔らかいグリーンシートにパンチングでスルーホールを形成した後、このスルーホールに金属ピンを挿入することによって、セラミック基板の表裏面間の導体層の導通が達成できるため、導通化が確実となるという効果が得られる。

(2) 上記(1)により、本発明によれば導通化作業は金属ピンの挿入という単純な作業であるため、工数が少なくなり、作業性の向上が達成できるという効果が得られる。

(3) 上記(1)により、本発明によれば、面倒なレ

ザ光照射作業や品種交換毎のワークテーブル交換作業が廃止できるため、工数の低減が達成できるという効果が得られる。

(4) 上記(3)により、本発明によれば、スクリーン印刷装置にあっては、ワークテーブルは単にグリーンシートを真空吸着できればよいことから、標準的なテーブルがあればよく、多数のテーブルを必要としないため、セラミック基板のコスト低減にも繋がる。

(5) 上記(1)～(4)により、本発明によれば、表裏面の導体層をスルーホールを利用して導通状態とするセラミック基板の製造コストの低減が達成できるという相乗効果が得られる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない、たとえば、第14図に示されるように、二枚のグリーンシート1間に、第15図に示されるような中間にフランジ24を有する

ク基板18はパッケージされて電子部品となる。

以上のようなセラミック基板18の製造方法によれば、グリーンシート1のスルーホール3への金属ピン4の挿入、金属ピン4の挿入後のスクリーン印刷、焼成によってセラミック基板18が製造できるため、工程が少なく、生産性が高い。また、スルーホール3の形成は、焼結されたセラミック基板にレーザ光を照射して形成するレーザスクライバによる方法に比較して、本発明では柔らかいグリーンシート1の状態でパンチング(プレス)で形成できるため、面倒なレーザ光照射作業が不要となるとともに、作業時間が短くかつスルーホール形成も容易となるという特長もある。また、セラミック基板18の製造において品種変更があっても、ワークテーブル6の交換は必要ないため、段取時間の短縮が可能となる。

すなわち、第12図および第13図に示されるような真空を利用してスルーホール3に導体ペースト13を充填させるスクリーン印刷装置は、セラミック基板18をワークテーブル6に真空吸着

固定する基板吸着用真空孔10、空間7、パイプ9等の真空系以外に、セラミック基板18のスルーホール3に対応した位置に設けられたスルーホール吸着用真空孔21、空間22、パイプ23からなる導体充填用真空系を用意しなければならない。この装置は、セラミック基板18をワークテーブル6に載置する際は、スルーホール3とスルーホール吸着用真空孔21とのアライメント作業が必要となるばかりか、製作品種が異なると、スルーホールバターンに対応したスルーホール吸着用真空孔バターンを有するワークテーブル6を新たに用意しなければならず、部品点数が増大する難点があるとともに、ワークテーブル6の交換時間が多く掛かり、段取時間が多くなるというような問題があるが、本装置では、グリーンシート1を保持するだけの真空吸着系があればよく、スクリーン印刷装置の構造の簡素化が可能となる。また、真空利用による導体ペースト13の充填という装置は、スルーホール3に導体ペースト13が充分充填されないことによる通電不良が生じる場

合があるが、本発明では、金属ピン4をグリーンシート1のスルーホール3に挿入することから、グリーンシート1の表裏面の導体層5の導通は確実となる。また、この装置は、スルーホール3への真空利用による導体ペースト13の印刷時に、導体ペースト13が裏面に廻り込んだりするため、ワークテーブル6が汚染されるという問題も考えられるが、本発明ではこのような問題は生じない。
(効果)

(1) 本発明の配線基板の製造方法によれば、柔らかいグリーンシートにパンチングでスルーホールを形成した後、このスルーホールに金属ピンを挿入することによって、セラミック基板の表裏面間の導体層の導通が達成できるため、導通化が確実となるという効果が得られる。

(2) 上記(1)により、本発明によれば導通化作業は金属ピンの挿入という単純な作業であるため、工数が少なくなり、作業性の向上が達成できるという効果が得られる。

(3) 上記(1)により、本発明によれば、面倒なレ

ザ光照射作業や品種交換毎のワークテーブル交換作業が廃止できるため、工数の低減が達成できるという効果が得られる。

(4) 上記(3)により、本発明によれば、スクリーン印刷装置にあっては、ワークテーブルは単にグリーンシートを真空吸着できればよいことから、標準的なテーブルがあればよく、多数のテーブルを必要としないため、セラミック基板のコスト低減にも繋がる。

(5) 上記(1)～(4)により、本発明によれば、表裏面の導体層をスルーホールを利用して導通状態とするセラミック基板の製造コストの低減が達成できるという相乗効果が得られる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない、たとえば、第14図に示されるように、二枚のグリーンシート1間に、第15図に示されるような中間にフランジ24を有する

特開昭62-81789(5)

金属ピン4を挟み、このフランジ24の両側の金属ピン4部分をそれぞれのグリーンシート1のスルーホール3内に挿入し、それぞれの金属ピン4の先端をグリーンシート1の露出面側に露出するようにすれば、グリーンシート1の状態の際は勿論のこと焼成されてセラミック基板となった時点でも、金属ピン4がスルーホール3から抜け出ることはなくなり、品質の信頼度が高くなる。なお、金属ピン4の抜け防止のためには、金属ピン4にフランジ24を設ける以外に、金属ピン4の周面に凹部およびまたは凸部を設けるようにしてもよい。

また、本発明によれば、第16図および第17図に示されるように、セラミック基板18の裏面に金属ピン4を露出させた状態(リードレス・チップ・キャリア；LCC)のままで使用すれば、その露出した金属ピン4の先端を希望の配線基板に面実装構造によって実装できるという効果も得られる。

(利用分野)

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるセラミック配線基板の製造技術に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではない。たとえば、ガラスエポキシレジンによる配線基板、あるいは他のプリント配線基板等に対しても同様に適用でき、前記実施例同様な効果が得られる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による配線基板の製造方法を示すフローチャート、

第2図は同じくグリーンシートの平面図、

第3図は同じく断面図、

第4図は同じく金属ピン挿入がなされたグリーンシートの断面図、

第5図は同じく導体印刷状態を示す模式的断面図、

第6図は同じく導体印刷後のグリーンシートの平面図、

第7図は同じく断面図、

第8図は同じく底面図、

第9図は同じくグリーンシートの一部を示す拡大平面図、

第10図は同じく断面図、

第11図は同じく焼成後のセラミック基板上にチップが実装された状態を示す一部の平面図、

第12図はスルーホールに導体ペーストをスクリーン印刷によって充填する状態を示す断面図、

第13図は同じく部分拡大図、

第14図は本発明の他の実施例によるセラミック基板の断面図、

第15図は同じく金属ピンを示す斜視図、

第16図は本発明の他の実施例によるセラミック基板の平面図、

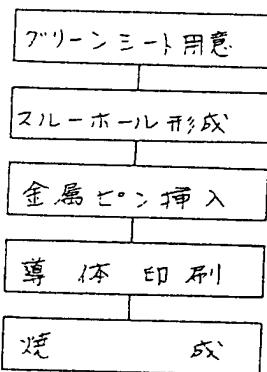
第17図は同じく断面図である。

1・・・グリーンシート、2・・・クラッキン
グ用溝、3・・・スルーホール(孔：導通孔)、
4・・・金属ピン(導体ピン)、5・・・導体層、
6・・・ワークテーブル(テーブル)、7・・・
空間、8・・・ワークテーブル固定台、9・・・
パイプ、10・・・基板吸着用真空孔、11...

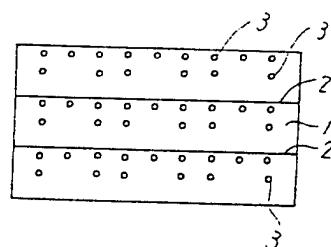
・マスク枠、12・・・マスク、13・・・導体
ペースト、14・・・スキージ、15・・・リード
取付部、16・・・ICチップ取付部、17
・・・ワイヤ接続部、18・・・セラミック基板、
19・・・ICチップ、20・・・ワイヤ、21
・・・スルーホール吸着用真空孔、22・・・空
間、23・・・パイプ、24・・・フランジ。

代理人 弁理士 小川勝男

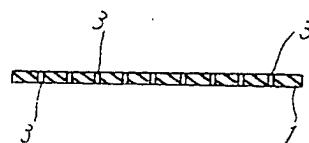
第 1 図



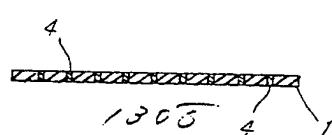
第 2 図



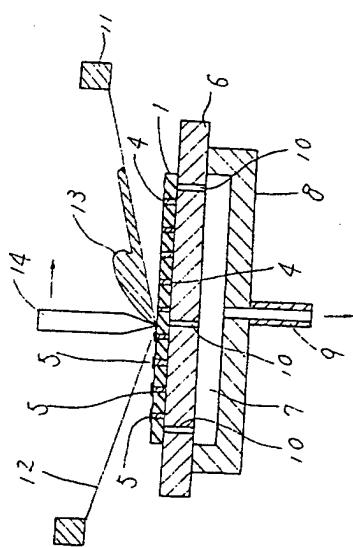
第 3 図



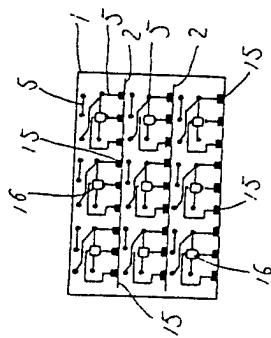
第 4 図



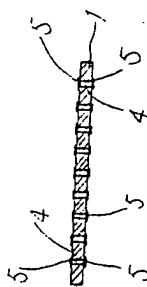
第 5 図

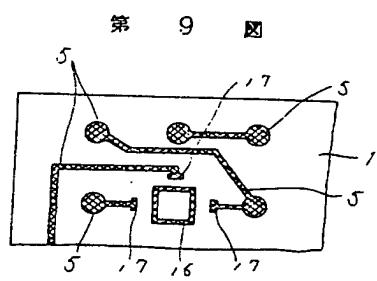
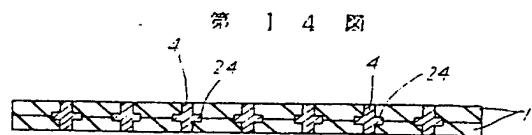
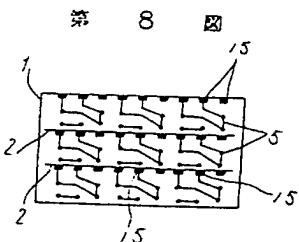


第 6 図

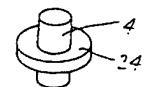


第 7 図

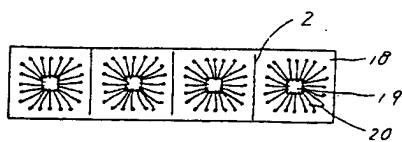




第 15 図



第 16 図



第 17 図

